Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
ETUDES ET ECONOMIE DE LA CONSTRUCTION

Le Corrigé

EPREUVE E 5
ETUDES DES CONSTRUCTIONS
Sous épreuve U.5.1

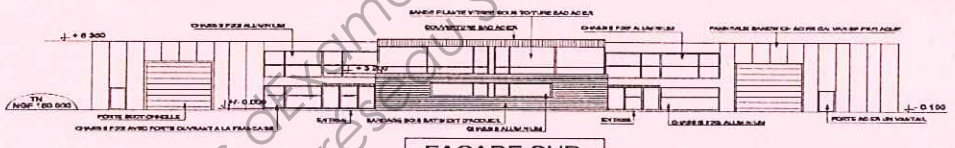
SESSION - 2011

Durée : 4 heures
Coefficient : 3

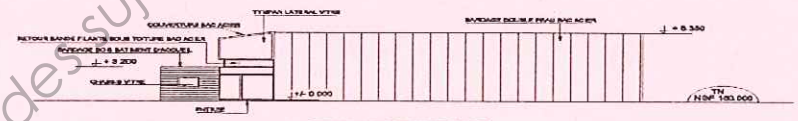
Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
réalisé par SCEREN

Désignation du thème :

SIEGE SOCIAL D'UNE ENTREPRISE



FACADE SUD



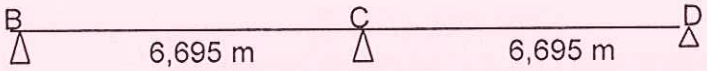
FACADE EST

Matériel autorisé :
- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-186, 16/11/1999)

Documents à rendre avec la copie :
- DR1 à DR5.....page 28/32 à 32/32

Etude – A1- Structure métallique (étude d'une solive).

A10 – Proposer un schéma mécanique pour les solives du plancher (poutres à deux travées de 6,695 m de portée chacune, sur trois appuis simples B, C et D).



A11 – Déterminer les charges unitaires non pondérées du plancher haut du RDC (plancher collaborant) en daN/m2,

Les charges permanentes :

- Poids du bac acier = 011,37 daN/m2
- Poids du béton = 203
- Revêtement de sol = 100
- Cloisons = 050

364,37 daN/m2

Les charges d'exploitation

250 daN/m2

A12 – Déterminer les charges linéaires (charges permanentes et charges d'exploitation séparément) appliquées sur les solives.

- G = 364,37 x 2 = 728,74 daN/ml
- Q = 250 x 2 = 500 daN/ml

A13 – Calculer la charge linéaire totale en respectant les coefficients de majoration.

- Pu = 1,35 (728,74) + 1,5(500) = 1733,8 daN/ml
- P = 728,74 + 500 = 1228,74 daN/ml

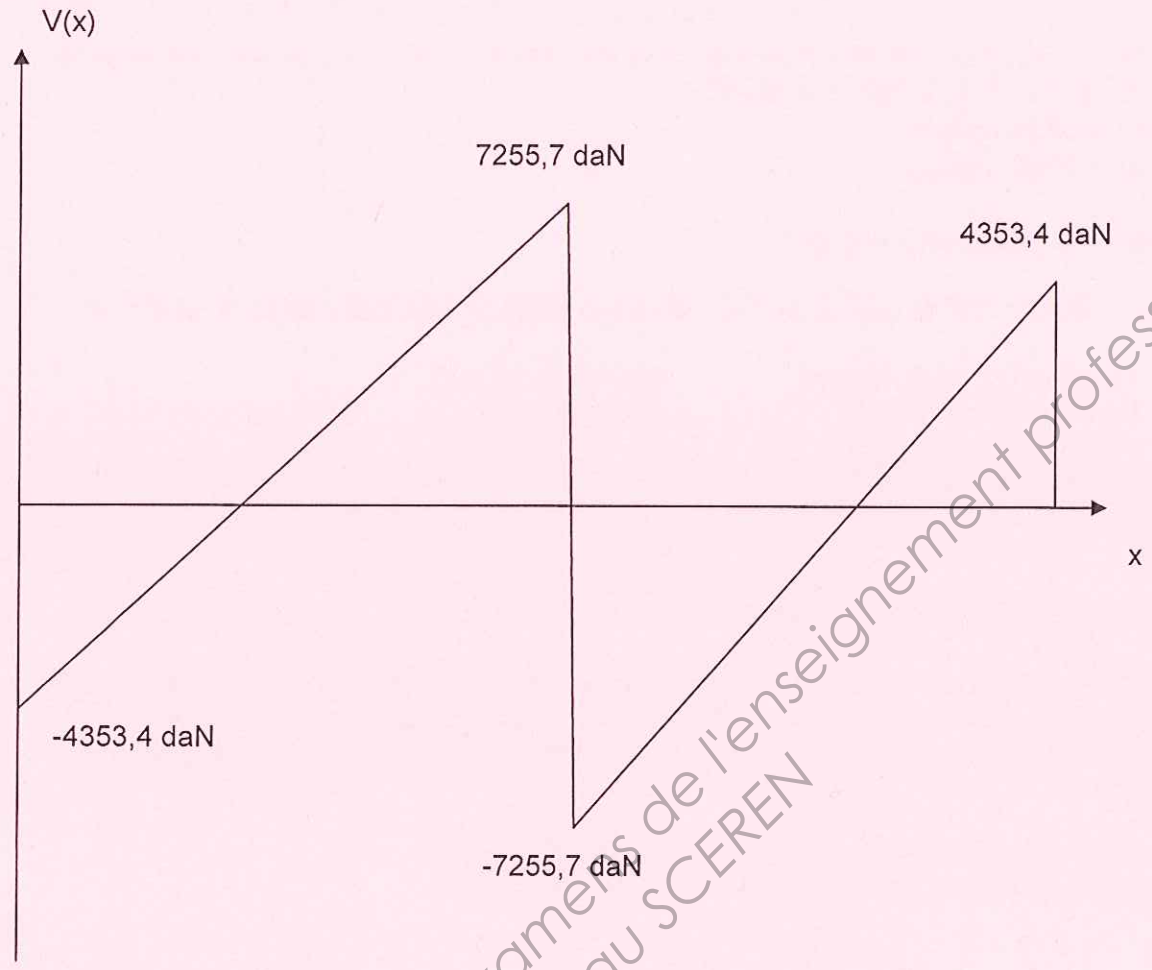
A14 – En utilisant la méthode des trois moments (conseillée) ou une autre méthode que vous connaissez et en prenant :

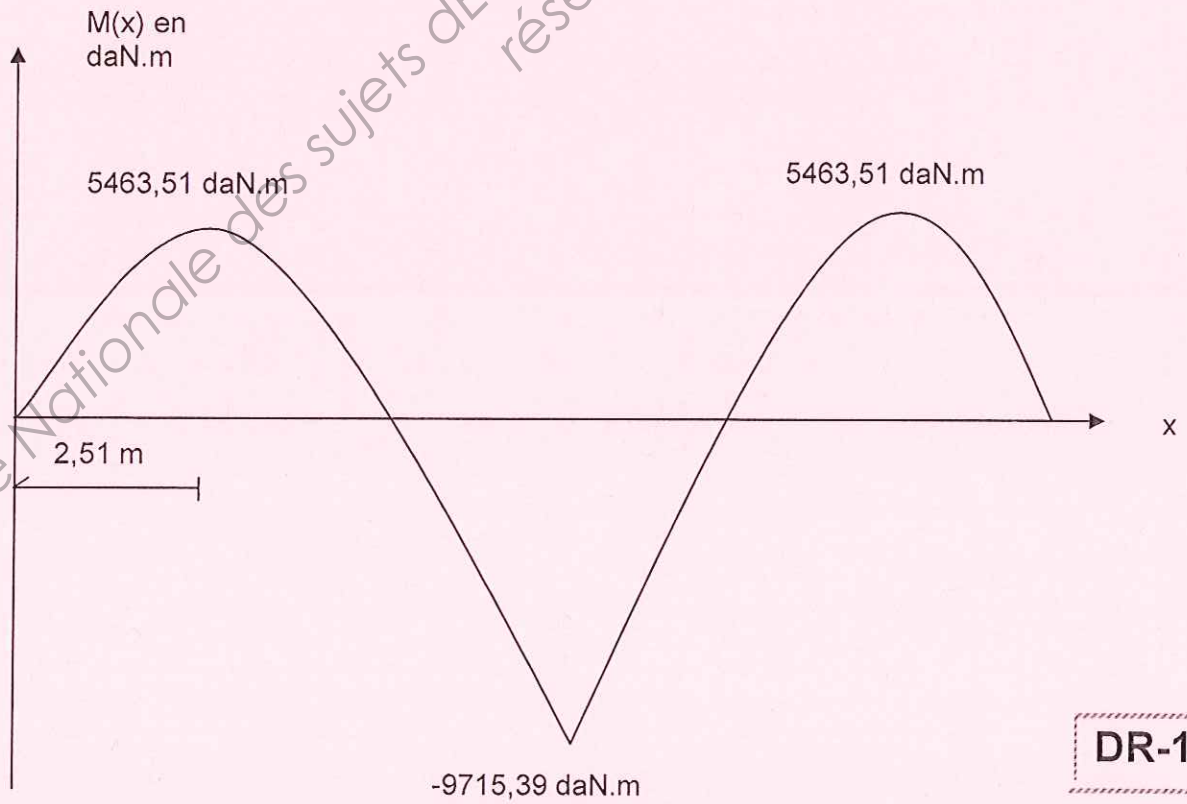
Pu(elu) = **1734 daN/ml.**
P(els) = **1229 daN/ml**

A14-1- Calculer les moments $M_B = M_D = 0$ **daN.m**
$Mc = -9715,39$ **daN.m**

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau SCEREN

A14-2 – Diagramme du moment fléchissant.





Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
réseau SCEREN

DR-1-

A15 – Pour la suite de l'étude, on considère que la valeur absolue du moment maximum se trouve au droit de l'appui intermédiaire **C**,
M_{Ed}(elu) = **9716** daN.m
M_{Ed}(els) = **6886** daN.m

Le poids de la solive est à négliger.

A15-1- Déterminer le type de profilé métallique (**IPE**) adapté aux solives du plancher.

- La condition de résistance Wpl > 413,37 cm3
- La condition de flèche. I > 4630 cm4

Le profilé est un IPE 270

Nota : Le profilé IPE est de classe 1

A15-2 – La longueur totale pour les deux travées est de **13,39** mètres. Pour des raisons techniques et de transport. On vous demande de faire un découpage (placer les assemblages) pour ces pannes, de telle façon que les longueurs ne dépassent pas **8,5** mètres.

- Il faut faire un tronçon de **5,02m** et un tronçon de **8,37m**
- Il faut couper au droit du moment nul (M_{ED} **= 0 daN.m**)

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
réseau SCEREN

Etude – A2- FONDATION EN BETON ARME

A21 – Calculer la surface de la semelle puis la largeur **A** et la longueur **B.**

G = 36000 daN
Q = 12000 daN
qu = 0,2 Mpa

Pu = 1,35 G + 1,5 Q = 1,35 (36000) + 1,5 (12000)
Pu = 66600 daN

1- Pu/qu ≤ AxB → AxB ≥ 66600 daN/0,2 Mpa → AxB ≥ 3,33 m2

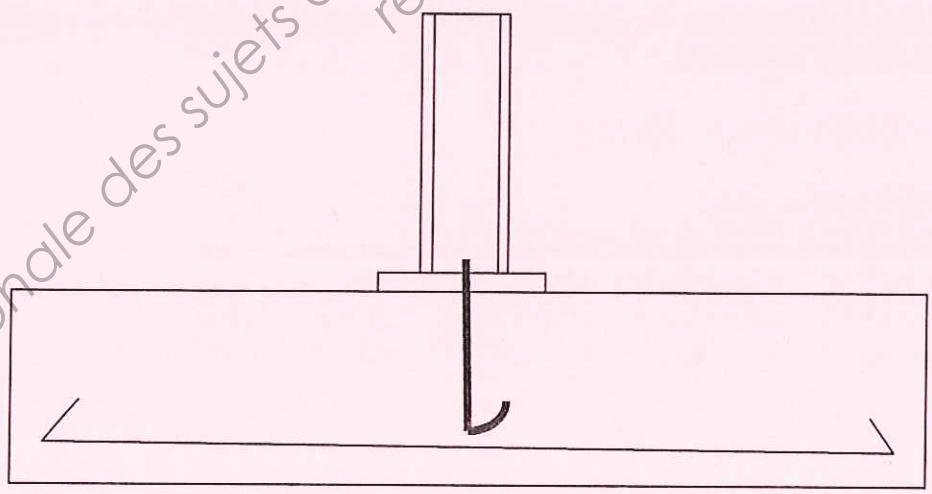
2- A/B = a/b → A/B = 20/30 → A = 0, 67 B

A x B ≥ 3, 33 m^2 A = 1, 5 m
A = 0,67 B B = 2,25 m

A22 – Calculer la hauteur de la fondation

ht ≥ max [A-a/4 + 5 cm ; B-b/4 + 5 cm]
ht ≥ max (0,375 ; 0,537)
ht = 55 cm = 0,55 m

A23 – Proposer un principe de ferraillage pour la semelle (sans faire de calcul), une vue en plan et une coupe en faisant apparaître le pied du poteau métallique (**appréciation des dessins est laissée aux collègues correcteurs**).



Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel réseau SCEREN

Etude – B- Calcul thermique pour une paroi composée

B1 – Calcul de la résistance thermique :

B11- Si la résistance thermique globale de la paroi composée doit être supérieur ou égale à 3,45 m2.K/W. Déterminer l'épaisseur totale de la paroi composée en calculant **l'épaisseur de l'isolant en laine de verre** (épaisseurs possibles : 6cm, 8cm, 10cm, 12cm 15cm, 18cm et 20cm). .

B11 - $R = \sum ej/\lambda j$

$3,45 = 0,17 + 0,013/0,25 + e/0,0385 + 0,24 + 0,015/1,15$
$e = 11,45$ cm , On prend une épaisseur de 12 cm.

B12 – Calculer le coefficient de transmission surfacique **U** de cette paroi en tenant compte de l'épaisseur de l'isolant calculée précédemment.

$R = 3,592$ m²K/W
$U = 1/R = 0,278$ W/m².K

B2- Courbe de température

B21- Afin de dimensionner le système de chauffage du bâtiment, on vous demande de calculer le flux de chaleur surfacique qui traverse la paroi de l'intérieur vers l'extérieur en prenant une résistance thermique de la paroi R = **3,552** m2.K/W et une épaisseur de l'isolant e = **12** cm).

$\Phi = U \times \Delta t = (0,278)\ (20 - (-7)) = 7,5$ w/m²

B22- Déterminer la valeur de température entre chaque composant de la paroi (au droit de chaque interface).

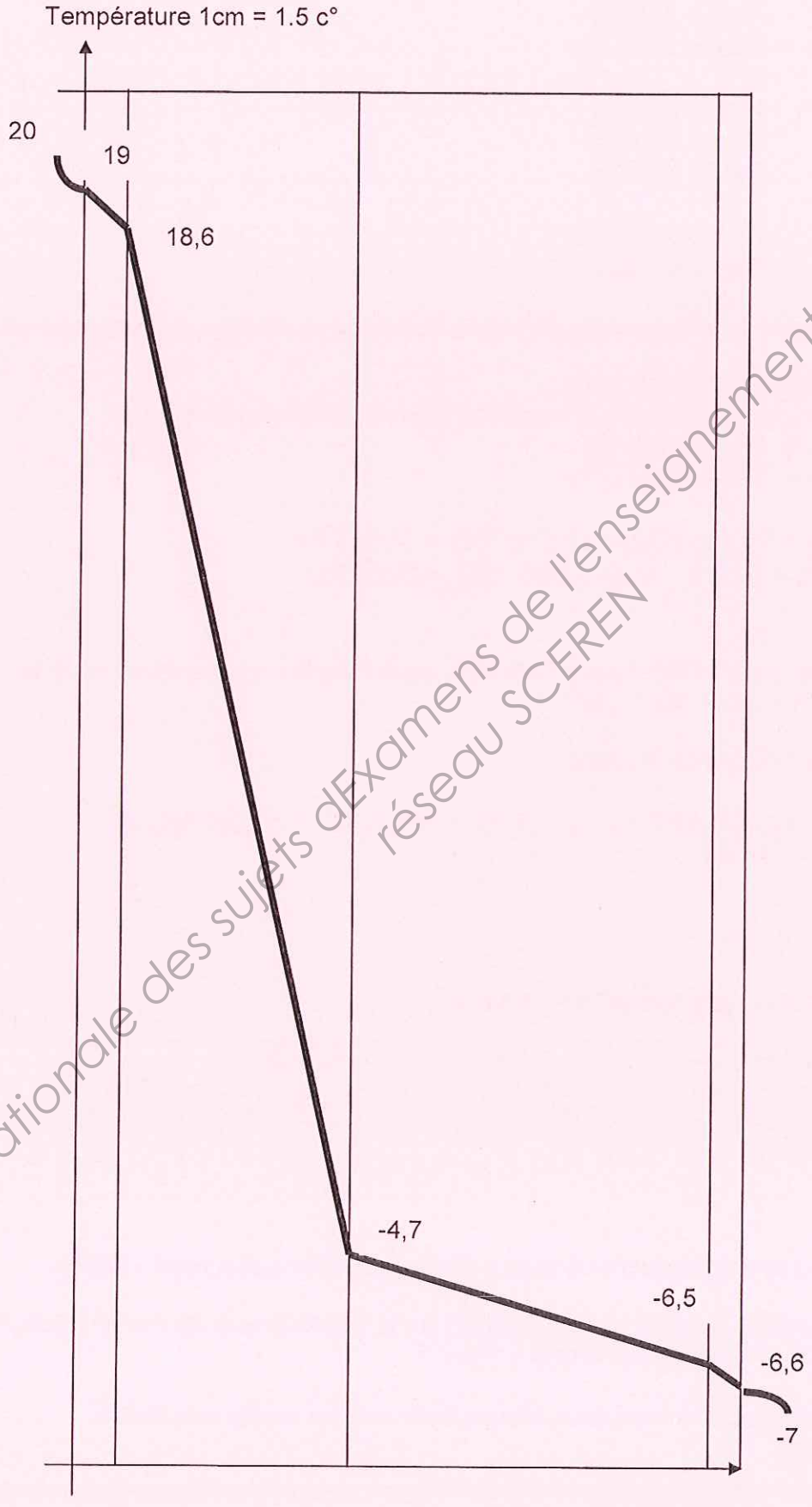
$T_n = T_i - (T_i - T_e)/R \times (Rs_i + \sum e_j/\lambda_j)$

$T_1 = 20 - 7,50\ (0,13) = 19$ C°
$T_2 = 20 - 7,50\ (0,13 + 0,013/0.25) = 18,6$ C°
$T_3 = 20 - 7,50\ (0,13 + 0,013/0.25 + 0,12/0,0385) = -4,7$ C°
$T_4 = 20 - 7,50\ (0,13 + 0,013/0.25 + 0,12/0,0385 + 0,24) = -6,5$ C°
$T_5 = 20 - 7,50\ (0,13 + 0,013/0.25 + 0,12/0,0385 + 0,24 + 0,015/1,15) = -6,6$C°

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

B23- Tracer la courbe de température sur le document de réponse **DR2**.

Evolution de la température à travers la paroi composée



DR-2-

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel réseau SCEREN

B3- Courbe de pression saturante :

B31- A partir du tableau « **2** » en annexe-2- et les valeurs des températures arrondies et simplifiées au droit des interfaces des composants de la paroi (**20°, 19°, 18°, -5°, -6°, -6,5° et -7°**). Déterminer les valeurs des pressions saturantes (P_{sat}) aux différentes interfaces de la paroi.

à – 7°c Psat = 338 Pa
à + 20°c Psat = 2337 Pa

à – 6°c Psat = 368 Pa
à – 6,5°c Psat = 353 Pa
à – 5°c Psat = 401 Pa

à + 18°c Psat = 2063 Pa
à + 19°c Psat = 2196 Pa

B32- Tracer la courbe de pression saturante sur le document de réponse (voir diagramme).

B4-Courbe de pression de vapeur d'eau.

B41- A partir des valeurs de l'humidité relative et des températures, vérifier que :

- **Pv_i = 253,5 Pa**
- **Pv_e = 1635,9 Pa**

Pvi = Pv (t = 20°c) = 2337 x 70% = 1635,9 Pa
Pve = Pv (t = - 7°c) = 338 x 75% = 253,5 Pa

B42- Déterminer la pression **Pv** réelle à l'interface, entre chaque composante de la paroi.

Pv = Pi - Δ Pv/Sd (∑ei/∏ i)

- Résistance de diffusion de la valeur

$Sd = \sum ej/ \pi j = 0,013/1,875.10\text{-}8 + 0,12/11,5.10^{-8} + 1/(2,8.10^{-8}) + 0,015/0,932.10^{-8}$
$Sd = 0,39 . 10^{+8}$ $m^2.S.Pa/g$

- Densité de flux de valeur

$\omega = \Delta Pv/Sd = (1635,9 – 253,5)/0,39.10^8 = 3,54.10^{-5}$

$Pv1$ (platre/isolant) $= 1635,9 – 3,54\ 10^{-5}\ (0,013/1,875\ 10^{-8}) = 1611,36$ Pa
$Pv2$ (isolant/brique) $= 1635,9 – 3,54\ 10^{-5}\ (0,013/1,875 + 0,12/11,5).(1/10^{-8}) = 1574,42$ Pa
$Pv3$ (brique/enduit) $= 1635,9 – 3,54\ 10^{-5}\ (0,013/1,875 + 0,12/11,5 + 1/2.8).(1/10^{-8}) = 310,14$

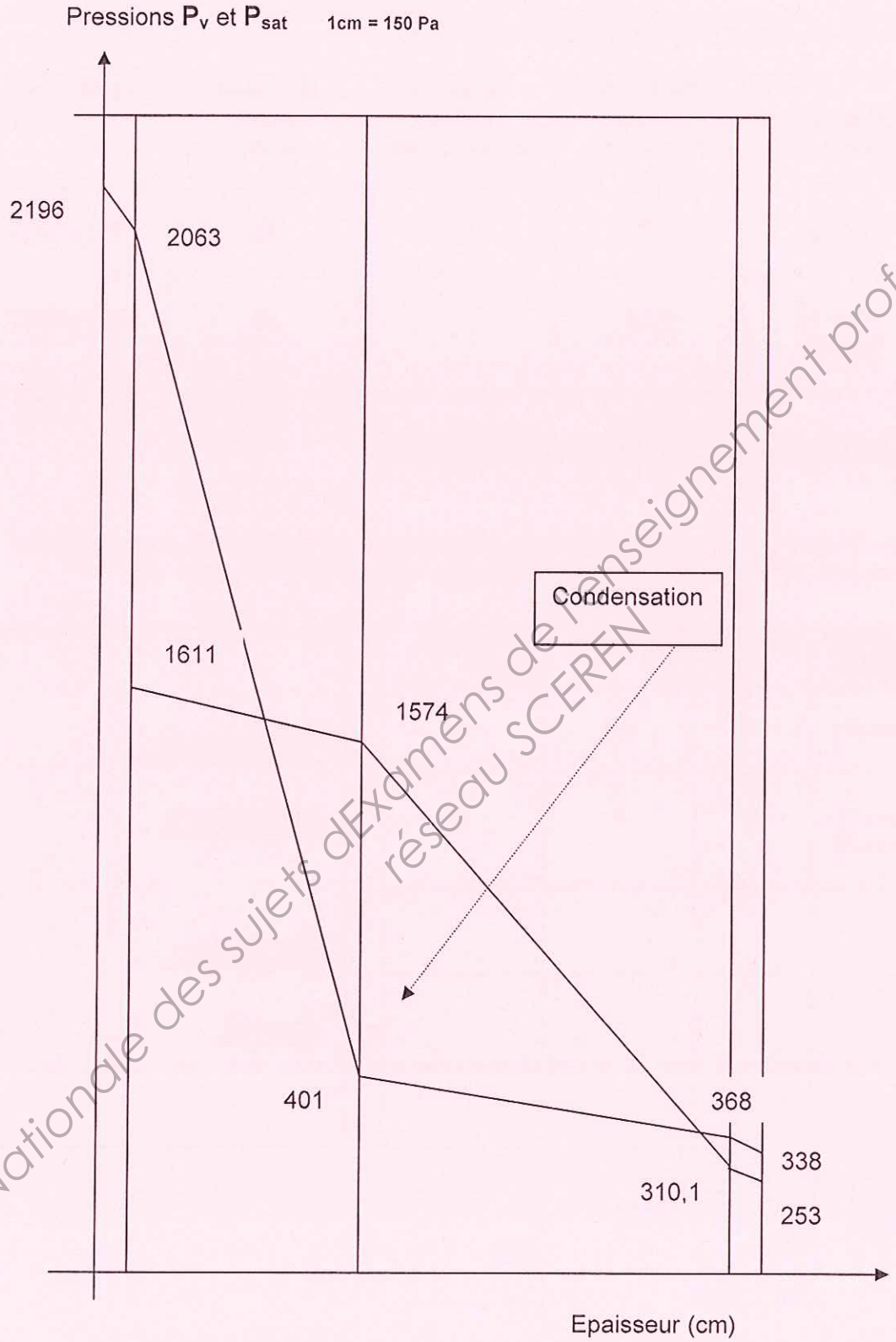
Pvi = 1635,9 Pa
Pve = 253,5Pa

B43- Tracer la courbe des pressions de vapeur réelle sur le même document « **DR3** »,

B5- Expliquer s'il existe un risque de condensation sur la face intérieure du mur en justifiant votre réponse. Que proposez-vous comme solution ?

Oui il y a risque de condensation. Il faut prévoir un pare vapeur coté isolant (Mur/Isolant).

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
réseau SCEREN



Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
réseau SCEREN

DR-3-

Etude –C- Installation sanitaire

« Dimensionnement du réseau d'alimentation pour la plomberie en RDC »

C1 –Déterminer pour chaque appareil sanitaire :

Appareil sanitaire	Débit de calcul Eau froide (l/s)	Débit de calcul Eau chaude (l/s)	Diamètre mimi (mm)	Référence
Lavabo	0,2	0,2	10	R993Y003
Cuve de toilette	0,12		10	R993Y003

Diamètre 10X15 de 50 m de longueur.

C2 – Déterminer pour le tronçon sous dallage desservant l'ensemble des appareils sanitaires du RDC (en utilisant une méthode adaptée dans **l'annexe -3-**).

Appareil sanitaire	nombre	coefficient	Total des coeff
Lavabo	4	1,5	6
Cuve de toilette	4	1	4

Référence :

Z900Y003

Diamètre :

19x25

Total 8 Total 10

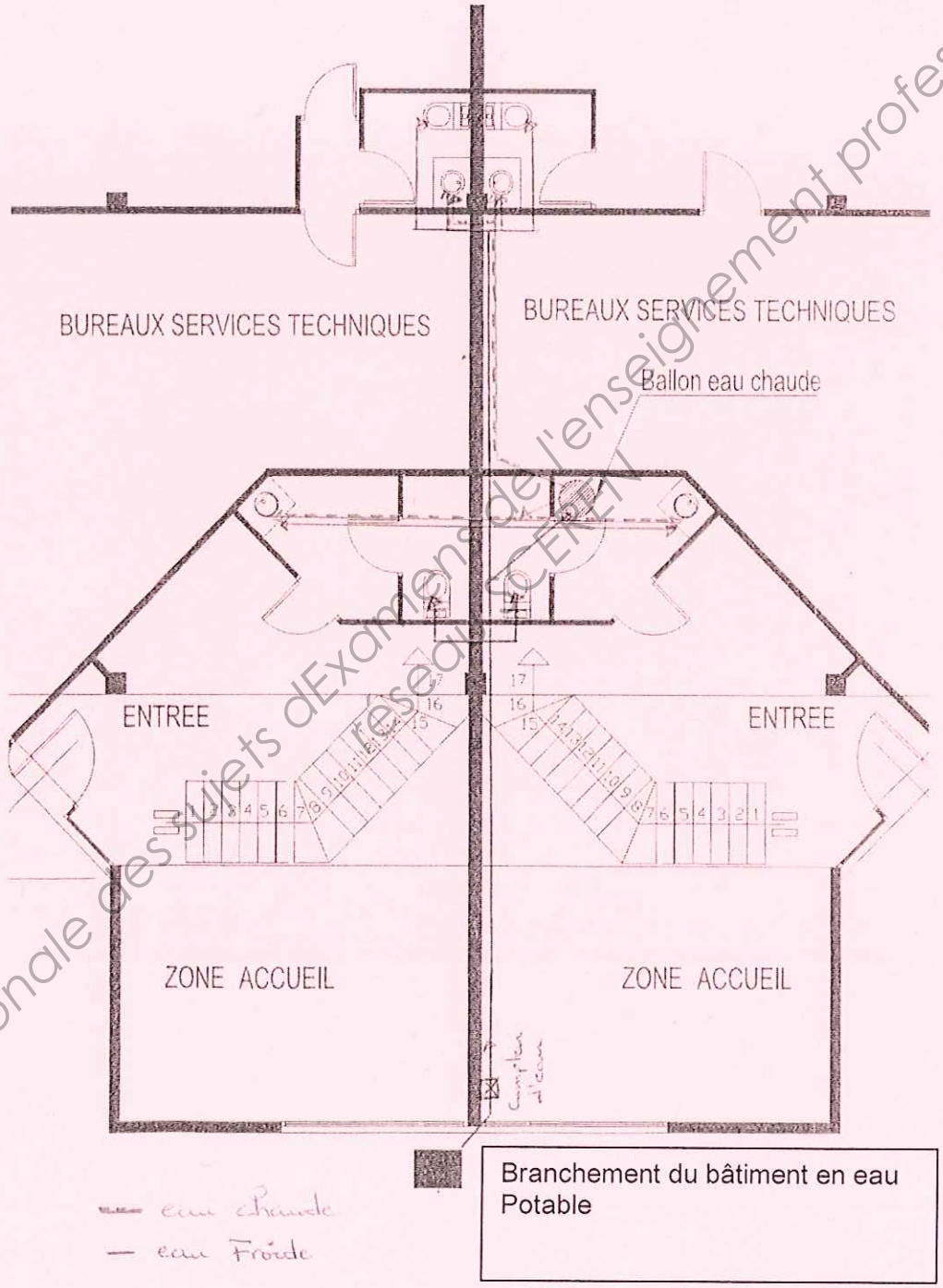
Σ coeff < 15, Méthode de fonctionnement d'un réseau individuel

L'Abaque donne un diamètre intérieur : ϕint = 18 mm

DR-4-

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel réseau SCEREN

C3 – Tracer un schéma de principe du réseau de plomberie sur le document de réponse **DR5,** en utilisant la couleur rouge pour l'eau chaude et la couleur bleu pour l'eau froide.



Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau SCEREN

DR-5-

Base Nationale des sujets dExamens de l'enseignement professionnel
réseau SCEREN

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.